

Beschreibung

Netzwerk mit in Kommunikationskomponenten integrierten Suchfunktionen

In paketvermittelnden Netzwerken (IP-Netze; IP = Internet-Protokoll) kommunizieren die Komponenten des Netzwerks, indem sie adressierte Datenpakete versenden und empfangen. Zur Kommunikation im Netzwerk benötigt jede Komponente eine eigene Netzwerkadresse. Außerdem setzt die Kommunikation die Kenntnis der Netzwerkadresse des Kommunikationspartners voraus. Erst dann ist eine direkte Kommunikation möglich, also ohne Zwischenschaltung einer weiteren Instanz. Die Netzwerkadressen sind jeder Komponente entweder fest zugeordnet, oder aber sie werden beim Einschalten der Komponenten diesen dynamisch, also für eine begrenzte Zeit, zugeordnet. Diese Zuteilung der Netzwerkadressen zu den Komponenten geschieht meist durch einen Server als zentrale Instanz im Netzwerk. Von einem solchen Server beziehen die Komponenten im Netzwerk auch die Netzwerkadressen anderer Komponenten, um mit diesen Daten auszutauschen. Solche Einrichtungen zur Verwaltung von Netzwerkadressen werden häufig auch in Kommunikationsnetzen eingesetzt, die nach dem Internet-Protokoll arbeiten. Diese Kommunikationsnetze werden in der Literatur als Voice-over-IP-Netze (VoIP) bezeichnet.

In VoIP-Netzen sind neben den als Kommunikations-Endgerät genutzten Kommunikationskomponenten, also Telefonen, Telefonie- und Multimedia-PCs etc., auch Kommunikationskomponenten angeordnet, die über Ressourcen wie zum Beispiel Gateways verfügen. Gateways sind in diesem Zusammenhang Einrichtungen, die das paketvermittelnde IP-Netz mit einem leitungsvermittelnden Netzwerk, beispielsweise dem ISDN, verbinden und somit Kommunikationsverbindungen zwischen Kommunikationskomponenten im VoIP-Netz und solchen im ISDN erst möglich machen. Wenn eine Kommunikationskomponente in einem IP-Netz eine Verbindung zu einem Telefon in einem ISDN-Netz aufbaut, benötigt die Kommu-

nikationskomponente im IP-Netz die Information darüber, an welcher Stelle im Netzwerk ein geeignetes Gateway verfügbar ist. Die "Stelle" bezeichnet dabei nicht oder nicht nur eine geografische Stelle, sondern es bezeichnet in erster Linie die Netzwerkadresse derjenigen Komponente im Netzwerk, die die Ressource „Gateway“ anderen Netzwerkkomponenten zur Verfügung stellt. Darüber hinaus benötigt die Kommunikationskomponente, welche die Kommunikationsverbindung aufbauen will, weitere Informationen über die Nutzung der Ressource, also beispielsweise Angaben über den möglichen Audio-Codec, Adressformate, Netzwerk-Port-Nummer etc..

Die Adressen der im eigenen Netzwerk erreichbaren Kommunikationskomponenten und die Angaben über die nutzbaren Ressourcen im Netzwerk sind entweder in jeder Kommunikationskomponente hinterlegt, oder sie sind in einem zentralen Server abrufbar, dem sogenannte Gatekeeper. In beiden Fällen ist eine Administrierung dieser Daten notwendig, also sowohl das erstmalige Eingeben, als auch eine andauernde Datenpflege bei Veränderungen der Netzstruktur oder der Kommunikationskomponenten.

Aus der im Internet publizierte Schrift „The Gnutella Protocol Specification V 0.4“ ist ein Verfahren bekannt, mit dem Kommunikationskomponenten im Internet andere Kommunikationskomponenten auffinden können, um mit diesen Dateien auszutauschen. Der Datenaustausch findet dabei aber nicht unter Zuhilfenahme eines zentralen Servers oder Gatekeepers statt, sondern in direkter Kommunikation zwischen den Kommunikationskomponenten. Solche Netzwerke, die ohne übergeordnete Instanz den direkten Datenaustausch zwischen Kommunikationskomponenten vorsehen, nennt man auch Peer-to-Peer-Netze, und die Kommunikationskomponenten, die Funktionalitäten sowohl von den "Clients" als auch von den "Servern" bekannter Netze umfassen, werden in der Literatur häufig "Servents" genannt.

Im Peer-to-Peer-Netz nach der Gnutella-Spezifikation hält jede Kommunikationskomponente - hier handelt es sich um PCs - eine Anzahl Dateien zum Austausch mit anderen Kommunikationskomponenten bereit. Damit es zu einem Datenaustausch kommen kann, benötigt eine suchende Kommunikationskomponente die Netzwerkadresse einer anderen Kommunikationskomponente, die die gesuchte Datei zum Abruf bereit hält. Dazu versendet die suchende Kommunikationskomponente zunächst eine erste Suchmeldung, das sogenannte „ping“. Die Kommunikationskomponenten, die eine solche „ping“-Suchmeldung erhalten, antworten der suchenden Kommunikationskomponente mit einer Trefferantwort, dem sogenannte „pong“. In dieser Trefferantwort ist die Netzwerkadresse der antwortenden Kommunikationskomponente sowie die Anzahl der von dieser Kommunikationskomponente zum Austausch bereitgestellten Dateien enthalten. Im nächsten Schritt sendet die suchende Netzwerkskomponente eine zweite Suchmeldung „Query“ an eine begrenzte Auswahl derjenigen Kommunikationskomponenten, die die „ping“-Suchmeldung mit einem „pong“ beantwortet haben. Diese zweite Suchmeldung enthält den Dateinamen der gesuchten Datei. Falls eine Komponente eine zweite Suchmeldung „Query“ empfängt und die gesuchte Datei selbst nicht zum Austausch bereithält, sendet diese Kommunikationskomponente diese zweite Suchmeldung an andere Kommunikationskomponenten im Netzwerk weiter, deren Adressen sie beispielsweise durch ein bereits in der Vergangenheit durchgeführtes „ping“-Verfahren ermittelt hat. Kann die Kommunikationskomponente die gewünschte Datei jedoch zum Austausch bereitstellen, beantwortet sie die zweite Suchmeldung „Query“ mit einer zweiten Trefferantwort „Query Hit“, wodurch die suchende Kommunikationskomponente in die Lage versetzt wird, die Datei-Übertragung mit Hilfe von im Internet-Protokoll definierten Befehlen zu initiieren.

Bei den bekannten Verfahren hat sich als nachteilig erwiesen, dass zur Nutzung von Ressourcen die Informationen über diese und deren Adressen im Netzwerk in einem oder mehreren zentralen Rechnern (Servern, Gatekeepern) verzeichnet sein müssen.

Diese Daten müssen bei Start jeder Ressource hinterlegt und bei Änderungen gepflegt werden, was mit einem hohen, oft manuellen Aufwand verbunden ist. In der Zeit zwischen der Änderung von Adressen und Ressourcen und der Datenpflege ist darüber hinaus die Nutzung der betroffenen Ressource nicht möglich. Das gleiche gilt, wenn einer der zentralen Rechner (Server) ausfällt.

Aufgabe der Erfindung ist es, den Administrationsaufwand in Netzwerken zu verringern.

Die Lösung dieser Aufgabe ist bezogen auf die Anordnung durch die im Anspruch 1 und bezogen auf das Verfahren durch die in Anspruch 9 angegebenen Merkmale gegeben.

Die Lösung der Aufgabe sieht vor, dass die Ressourcen im Netzwerk nutzbare Kommunikationsdienste umfassen, wobei die Beantwortung der zweiten Suchmeldung jeweils spezifische Informationen über den Kommunikationsdienst enthält, und dass auch die Kommunikationskomponenten, die die zweite Suchmeldung beantworten, die zweite Suchmeldung an andere Kommunikationskomponenten weiterleiten. Dadurch werden der suchenden Kommunikationskomponente die Adressen mehrerer oder aller der Kommunikationskomponenten übermittelt, die den gesuchten Kommunikationsdienst bereitstellen.

Durch die kennzeichnenden Merkmale der Unteransprüche ist die Anordnung in vorteilhafter Weise weiter ausgestaltet.

Die Anzahl der Suchvorgänge verringert sich, wenn die Kommunikationskomponenten die Angaben über die im Netzwerk nutzbaren Ressourcen weiterer Kommunikationskomponenten speichern können.

Wenn die zweite Suchmeldung der Ermittlung der in einer Kommunikationskomponente gespeicherten Informationen über die nutzbaren Ressourcen von weiteren Kommunikationskomponenten

dient, wobei die Beantwortung dieser Suchmeldung die Adressen und die nutzungsrelevanten Angaben umfasst, wird die durch die Suchvorgänge verursachte Netzlast vermindert.

Der Zugriff auf Ressourcen kann gesteuert werden, indem in den Kommunikationskomponenten der Zugriff auf einzelne oder alle eigenen Ressourcen durch andere Kommunikationskomponenten gesperrt oder freigegeben werden kann.

Wenn die Kommunikationskomponenten sowohl erste als auch zweite Suchmeldungen versenden und/oder beantworten können, können die im Netzwerk nutzbaren Ressourcen besonders schnell gefunden werden.

Gesuchte Ressourcen und Kommunikationsdienste werden auch in weit verzweigten Netzwerken zuverlässig aufgefunden, indem die Suchfunktion einer Kommunikationskomponente zumindest eine erste und solange zweite Suchmeldungen aussendet, bis eine gesuchte Ressource im Netzwerk aufgefunden ist und anhand der in der Beantwortung einer der zweiten Suchmeldungen übermittelten Informationen eine Nutzung der Ressource stattfinden kann.

Das Führen von Teilnehmerverzeichnissen mit den Netzwerkadressen der Kommunikationsendgeräte kann entfallen, wenn die anhand der Trefferantwort und anhand der Beantwortung von zweiten Suchmeldungen erlangten Adressen von Kommunikationskomponenten zum Aufbau von Kommunikationsverbindungen genutzt werden können.

Aus mehreren aufgefundenen Ressourcen des gleichen Typs kann die jeweils am besten geeignete ausgewählt werden, wenn die Beantwortung Art und Anzahl der verfügbaren Dienste sowie Art des eigenen Netzwerkzugangs einschließlich Bandbreite und Verfügbarkeit und die Standortinformation umfasst.

Ein Ausführungsbeispiel eines erfindungsgemäßen Netzwerks mit in Kommunikationskomponenten integrierten Suchfunktionen wird nachfolgend anhand der Zeichnung beschrieben. Dabei zeigt die einzige Figur in schematischer Darstellung ein paketvermittelndes Kommunikationsnetz, welches mit einem leitungsvermittelnden Kommunikationsnetzwerk verbunden ist.

Im paketvermittelnden Kommunikationsnetz VoIP sind Kommunikationskomponenten A1 - A4, B1 - B11 miteinander verbunden. Das paketvermittelnde Netzwerk VoIP ist in einer Mischform aus stern- und ringförmiger Vernetzung vermascht. Grundsätzlich ist jede Form der Vermaschung möglich, solange jede Kommunikationskomponente A1 - A4, B1 - B11 mit jeder anderen Komponente A1 - A4, B1 - B11 direkt oder indirekt, also unter Zwischenschaltung anderer Kommunikationskomponenten A1 - A4, B1 - B11, Daten austauschen kann.

Im leitungsvermittelnden Netzwerk ISDN sind eine Kommunikationsanlage S1 und Kommunikationsendgeräte C1 - C3 angeordnet. Selbstverständlich können im leitungsvermittelnden Netzwerk ISDN auch mehrere Kommunikationsanlagen mit einer beliebigen Anzahl Kommunikationsendgeräten angeordnet sein.

Die im paketvermittelnden Netzwerk VoIP angeordneten Kommunikationskomponenten A1, A4 sind jeweils mit einer Gateway-Funktion als Ressource ausgerüstet. Diese Gateway-Funktion verbindet das paketvermittelnde Netzwerk VoIP mit dem leitungsvermittelnden Netzwerk ISDN.

Die Kommunikationskomponente A3 ist mit einer Telephonie-Funktion ausgestattet. Mit Hilfe dieser Funktion können Sprachverbindungen zu allen im paketvermittelnden Netzwerk VoIP angeordneten Sprachendgeräten B1, B2 und allen anderen mit Telephonie-Funktion ausgestatteten Kommunikationskomponenten A1 - A4, B3 - B11 aufgebaut und genutzt werden. Die Kommunikationskomponente A3 kann auch Sprachverbindungen zu im ISDN angeordneten Kommunikationsendgeräten C1 - C3 aufbau-

en und nutzen. Dazu muss die Kommunikationskomponente A3 zunächst eine Verbindung zu einem auf der Kommunikationskomponente A1 bereitgestellten Gateway als Ressource aufbauen.

Zum Aufbau einer Sprachverbindung, ausgehend von der Kommunikationskomponente A3 im paketvermittelnden Netzwerk VoIP zu der im leitungsvermittelnden Netzwerk ISDN angeordneten Kommunikationskomponente C1 benötigt die auf der Kommunikationskomponente A3 installierte Telephonie-Funktion die Adresse der Kommunikationskomponente A1 sowie die Zugangsparameter und zur Nutzung relevanter Informationen des auf der Kommunikationskomponente A1 bereitgestellten Gateways. Alternativ ist die Nutzung des auf der Kommunikationskomponente A4 installierten Gateways möglich.

Die Adresse einer Kommunikationskomponente A1 - A4, B1 - B11 ist hier die Netzwerkadresse (IP-Adresse), mit der die Kommunikationskomponente A1 - A4, B1 - B11 selbst adressiert wird. Die auf einer Kommunikationskomponente A1 - A4, B1 - B11 vorhandenen Ressourcen werden anhand von IP-Portnummern unterschieden, so dass aus der Kombination der IP-Adresse und der IP-Portnummer jede Ressource eindeutig adressierbar ist.

Um die Adresse der Kommunikationskomponente A1 zu ermitteln, sendet die Telephonie-Funktion der Kommunikationskomponente A3 eine erste Suchmeldung zu einer Anzahl weiterer Kommunikationskomponenten A2, B6. Diese erste Suchmeldung umfasst neben der Adresse der absendenden Kommunikationskomponente A3 die Information darüber, dass von dieser andere Kommunikationskomponenten A1 - A4, B1 - B11 gesucht werden, die das verwendete Suchverfahren nach Komponenten und Ressourcen unterstützen. Da die beiden angesprochenen Kommunikationskomponenten A2, B6 das Suchverfahren unterstützen, senden sie jeweils eine Trefferantwort mit ihrer eigenen Adresse zur Kommunikationskomponente A3 zurück. Dann versendet die Kommunikationskomponente A3 eine zweite Suchmeldung an alle Kommunikationskomponenten A2, B6, die die erste Suchmeldung mit einer Tref-

ferantwort beantwortet haben. Diese zweite Suchmeldung umfasst wiederum die Adresse der suchenden Kommunikationskomponente A3, jetzt aber auch die Information darüber, welcher Typ Ressource gesucht wird, nämlich ein Gateway zu einem leitungsvermittelnden Netzwerk. Da die Kommunikationskomponente A2 nicht über eine Ressource des gesuchten Typs „Gateway“ verfügt, sendet sie die zweite Suchmeldung an weitere, benachbarte Kommunikationskomponenten A1, B3 weiter. Die Kommunikationskomponente B6 verfügt ebenfalls über keine Ressource des gesuchten Typs, so dass auch die Kommunikationskomponente B6 die zweite Suchmeldung an andere, ihr bekannte Kommunikationskomponenten B5, B4, die das verwendete Suchverfahren ebenfalls unterstützen, weiterleitet.

Die Kommunikationskomponente A1 verfügt über eine Ressource des gesuchten Typs „Gateway“. Sie beantwortet die zweite Suchmeldung, indem sie der suchenden Kommunikationskomponente A3 eine Antwortmeldung zusendet, die neben der eigenen Netzwerkadresse Informationen über die von ihr bereitgestellten Ressourcen umfasst. Zu diesen Informationen gehören Angaben über die IP-Portnummer, die Anzahl der verfügbaren Kanäle, die Übertragungsbandbreite der Kanäle, die nutzbaren Übertragungsstandards, den Standort etc.. Diese Informationen werden nun von der Kommunikationskomponente A3 verwendet, um über das Gateway der Kommunikationskomponente A1 und die leitungsvermittelnde Kommunikationsanlage S1 eine Sprachverbindung zum Kommunikationsendgerät C1 aufzubauen, sofern die Nutzung dieser Ressource in der Kommunikationskomponente A1 freigegeben ist.

Obwohl die Kommunikationskomponente A1 die zweite Suchmeldung der Kommunikationskomponente A3, die ihr von der Kommunikationskomponente A2 übermittelt wurde, mit den Angaben über das auf ihr installierte Gateway positiv beantworten konnte, sendet sie dennoch die zweite Suchmeldung an ihr bekannte, ebenfalls das Suchverfahren unterstützende Kommunikationskomponenten A4, B7 weiter. Auch die Kommunikationskomponente A4

verfügt über ein Gateway zum leitungsvermittelnden Netzwerk ISDN und sendet daher einen Datensatz mit ihrer Adresse und den Informationen über das Gateway zur ursprünglich suchenden Kommunikationskomponente A3 zurück. Somit gelangen zur Kommunikationskomponente A3 Informationen über die beiden im paketvermittelnden Netzwerk VoIP aufgefundenen Ressourcen des Typs „Gateway“.

Die Informationen über die aufgefundenen Ressourcen im paketvermittelnden Netzwerk VoIP werden in der Kommunikationskomponente A3 gespeichert. Wenn zu einem späteren Zeitpunkt eine andere der Kommunikationskomponenten A1 - A4, B1 - B11 zum Aufbau einer Sprachverbindung ein Gateway zum leitungsvermittelnden Netzwerk ISDN benötigt und im Zuge des Suchverfahrens eine zweite Suchmeldung zur Kommunikationskomponente A3 zu versendet, so beantwortet die Kommunikationskomponente A3 mit Hilfe der gespeicherten Informationen die Suchmeldung, obwohl sie selber nicht über eine Ressource des gewünschten Typs verfügt, aber dennoch die Adressen und die nutzungsrelevanten Informationen über solche Ressourcen bereitstellen kann. Die Kommunikationskomponente A3 kann zu diesem Zweck erste und zweite Suchmeldungen sowohl versenden, als auch beantworten.

Sowohl jede suchende Kommunikationskomponente A1 - A4, B1 - B11, als auch die bei der Suche angesprochenen anderen Kommunikationskomponenten A1 - A4, B1 - B11 setzen den Vorgang des Versendens und Beantwortens von ersten und zweiten Suchmeldungen so lange fort, bis zumindest eine Ressource des gesuchten Typs aufgefunden ist. Dabei sind jedoch zur Begrenzung der Netzlast Grenzen vorgegeben, die sowohl die Anzahl der von einer ersten bzw. einer zweiten Suchmeldung angesprochenen Kommunikationskomponenten A1 - A4, B1 - B11, als auch die Anzahl, wie oft eine nicht positiv beantwortete zweite Suchmeldung von einer Kommunikationskomponente A1 - A4, B1 - B11 zur nächsten weitergeleitet wird, begrenzen.

Patentansprüche

1. Netzwerk, insbesondere paketvermittelndes Netzwerk (VoIP), mit Kommunikationskomponenten (A1 - A4, B1 - B11), denen Adressen zugeordnet sind und die anhand dieser Adressen miteinander kommunizieren, mit in mehreren Kommunikationskomponenten (A1 - A4, B1 - B11) integrierten Suchfunktionen zur Ermittlung der Adressen von Ressourcen aufweisenden weiteren Kommunikationskomponenten (A1 - A4, B1 - B11), wobei jede dieser Suchfunktionen zur Ermittlung der Adressen eine erste Suchmeldung aussendet, in deren Folge jede erreichte Kommunikationskomponente eine Trefferantwort mit ihrer Adresse zurücksendet, wobei anschließend die Suchfunktion zumindest eine Informationen über die gesuchten Ressourcen umfassende zweite Suchmeldung zu zumindest einer der ermittelten Kommunikationskomponenten (A1 - A4, B1 - B11) aussendet und wobei zumindest eine der Kommunikationskomponenten (A1 - A4, B1 - B11), die eine der gesuchten Ressourcen bereitstellen kann, die zweite Suchmeldung beantwortet, dadurch gekennzeichnet, dass die Ressourcen im Netzwerk nutzbare Kommunikationsdienste umfassen, wobei die Beantwortung der zweiten Suchmeldung jeweils spezifische Informationen über den Kommunikationsdienst enthält, und dass auch die Kommunikationskomponenten (A1 - A4, B1 - B11), die die zweite Suchmeldung beantworten, die zweite Suchmeldung an andere Kommunikationskomponenten (A1 - A4, B1 - B11) weiterleiten.

2. Netzwerk nach Anspruch 1,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Kommunikationskomponenten (A1 - A4, B1 - B11) die
Angaben über die im Netzwerk nutzbaren Ressourcen weiterer
Kommunikationskomponenten (A1 - A4, B1 - B11) speichern kön-
nen.
3. Netzwerk nach Anspruch 1 oder 2,
dadurch gekennzeichnet,
dass die zweite Suchmeldung der Ermittlung der in einer Kom-
munikationskomponente (A1 - A4, B1 - B11) gespeicherten In-
formationen über die nutzbaren Ressourcen von weiteren Kommu-
nikationskomponenten (A1 - A4, B1 - B11) dient, wobei die Be-
antwortung dieser Suchmeldung die Adressen und die nutzungs-
relevanten Angaben umfasst.
4. Netzwerk nach einem der vorhergehenden Ansprüche 1 bis 3,
dadurch gekennzeichnet,
dass in den Kommunikationskomponenten (A1 - A4, B1 - B11) der
Zugriff auf einzelne oder alle eigenen Ressourcen durch ande-
re Kommunikationskomponenten (A1 - A4, B1 - B11) gesperrt o-
der freigegeben werden kann.
5. Netzwerk nach einem der vorhergehenden Ansprüche 1 bis 4,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Kommunikationskomponenten (A1 - A4, B1 - B11) sowohl
erste als auch zweite Suchmeldungen versenden und/oder beant-
worten können.

6. Netzwerk nach einem der vorhergehenden Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet,

dass die Suchfunktion einer Kommunikationskomponente (A1 - A4, B1 - B11) zumindest eine erste und solange zweite Suchmeldungen aussendet, bis eine gesuchte Ressource im Netzwerk aufgefunden ist und anhand der in der Beantwortung einer der zweiten Suchmeldungen übermittelten Informationen eine Nutzung der Ressource stattfinden kann.

7. Netzwerk nach einem der vorhergehenden Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet,

dass die anhand der Trefferantwort und anhand der Beantwortung von zweiten Suchmeldungen erlangten Adressen von Kommunikationskomponenten (A1 - A4, B1 - B11) zum Aufbau von Kommunikationsverbindungen genutzt werden können.

8. Netzwerk nach einem der vorhergehenden Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet,

dass die Beantwortung Art und Anzahl der verfügbaren Dienste sowie Art des eigenen Netzwerkzugangs einschließlich Bandbreite und Verfügbarkeit und die Standortinformation umfasst.

9. Verfahren zur selbsttätigen Administrierung eines Netzwerks, insbesondere eines paketvermittelnden Netzwerks, mit Kommunikationskomponenten (A1 - A4, B1 - B11) , denen Adressen zugeordnet sind und die anhand dieser Adressen miteinander kommunizieren,

mit in mehreren Kommunikationskomponenten (A1 - A4, B1 - B11) integrierten Suchfunktionen zur Ermittlung der Adressen von Ressourcen aufweisenden weiteren Kommunikationskomponenten (A1 - A4, B1 - B11) ,

wobei von jeder dieser Suchfunktionen zur Ermittlung der Adressen eine erste Suchmeldung ausgesendet wird, in deren Folge von jeder erreichten Kommunikationskomponente (A1 - A4, B1 - B11) eine Trefferantwort mit ihrer Adresse zurückgesendet wird,

wobei anschließend durch die Suchfunktion zumindest eine Informationen über die gesuchten Ressourcen umfassende zweite Suchmeldung zu zumindest einer der ermittelten Kommunikationskomponenten (A1 - A4, B1 - B11) ausgesendet wird und

wobei zumindest von einer der Kommunikationskomponenten (A1 - A4, B1 - B11), die eine der gesuchten Ressourcen bereitstellen kann, die zweite Suchmeldung beantwortet wird,

dadurch gekennzeichnet,

dass die Ressourcen im Netzwerk nutzbare Kommunikationsdienste umfassen, wobei

die Beantwortung der zweiten Suchmeldung jeweils spezifische Informationen über den Kommunikationsdienst enthält, und

dass auch von den Kommunikationskomponenten (A1 - A4, B1 - B11), die die zweite Suchmeldung beantworten, die zweite Suchmeldung an andere Kommunikationskomponenten (A1 - A4, B1 - B11) weitergeleitet wird.